Die Lartetien (Vitrellen) des süddeutschen Jura- und Muschelkalkgebietes.

Von

D. Geyer in Stuttgart.

Mit Tafel 34—35.

Einleitung.

Seitdem Benz[1]) im Jahre 1834 die erste Lartetie im Geniste des Neckars bei Cannstatt gesammelt hat, wurden die kleinen Schneckchen da und dort in Süddeutschland im Auswurf der Flüsse gesucht. Von der Isar[2]), der Regnitz[3]), der Jagst[4]), dem Main[5]), der Tauber[6]), der Wutach[7]) und dem Rhein[8]) wurden sie gebracht. Auch in Frankreich verfuhr man so. Die Ausbeute war eine sehr dürftige, und die Arten, welche auf Grund der Anspülungsfunde von Held, Clessin, Weinland, Flach, Westerlund, Locard, Paladilhe, Bourguignat u. A. aufgestellt wurden[9]), beruhten meist auf ganz wenigen Exemplaren. Konnte doch Flach[10]) aus

1) In: Corresp.-Bl. landwirtschaftl. Ver. Württemberg, 1834, p. 19.

2) *L. acicula* Held, Isarauswurf München.

3) *L. turrita* Cless., Auswurf der Regnitz bei Erlangen.

4) *L. clessini* Weinl., *L. kraussi* Weinl., Jagstgeniste bei Schöntal in Württemberg.

5) *L. moenana* Flach, *L. elongata* Flach, *L. gibbula* Flach, *L. flachi* West. im Maingenist bei Aschaffenburg.

6) *L. pürkhaueri* Cless., Taubergeniste bei Rothenburg o. T.

7) *L. sterkiana* Cless., *L. turricula* Cless., Wutachgeniste bei Stühlingen.

8) *L. helvetica* Cless., Rheingeniste bei Waldshut.

9) Locard, Arnould, Monographie du genre Lartetia, in: Contributions à la faune malacologique française.

10) In: Verh. phys. med. Ges. Würzburg (N. F.), Vol. 19, No. 7, p. 253—276.

zwei meterhohen Säcken erbeuteten Maingenistes nur 7 Exemplare auslesen, welche er in 4 Arten zerlegte.

Woher die zierlichen weißen Gehäuse stammen, war leicht zu erraten. Schon im Jahre 1788 berichtete Rösler[1]), daß der Nonnenbrunnen zu Ofterdingen bei Tübingen Schnecklein von allerlei Gestalt in die Höhe sprudle, die wieder auf den Grund fallen, und Quenstedt[2]), der Altmeister der schwäbischen Geologie, entdeckte 1864 in der Falkensteiner Höhle bei Urach und im Goldloch bei Schlattstall lebende Schneckchen, welche ihn an diejenigen des Nonnenbrunnens erinnerten. Daraus schloß man — und das Vorkommen im Flußgeniste widersprach der Annahme nicht — daß die Schnecken in den nassen Klüften und Höhlen der Kalkformationen leben. In erster Linie kam dafür der Jura in Betracht von der Rhone bis zum Main, dann aber auch die Kalkalpen Südbayerns und der Muschelkalk des Frankenlandes.

Clessin[3]) faßte 1882 alles über die Schneckchen Bekannte in einer Monographie zusammen:

„Die Schalen sind 2,5—5 mm hoch und zeigen nur kleine Differenzen, verlängert kegel- bis turmförmig, mit feiner Nabelritze, 6 bis 7 wenig gewölbten Umgängen, einer ovalen, nach oben mehr oder weniger zugespitzten Mündung. Der Mundsaum ist schwach verdickt, kaum oder gar nicht erweitert, zusammenhängend, am Spindelrande angedrückt.“

„Der Deckel sitzt auf der Spitze des Fußes, ist spiral gewunden und hat einen kleinen, seitlich gelegenen Nucleus.“

„Das Tier ist äußerst zart, sehr empfindlich gegen Licht und Bewegung und von weißlich durchscheinender Farbe.“

Im übrigen teilt es die Eigenschaften der Dunkeltiere: Schwinden des Pigments, Rückbildung der Augen.

Eine eingehende Untersuchung der bekanntesten Art hat erst Seibold[4]) 1904 ausgeführt.

Am nächsten stehen den Lartetien die Hydrobien des Brackwassers und die Bythinellen der Quellen; in Frankreich

---

1) Rösler, G. F., Beyträge zur Naturgeschichte des Herzogtums Wirtemberg, 1788.

2) Quenstedt, F. A., Geologische Ausflüge in Schwaben, 1864.

3) Clessin, S., Monographie des Genus Vitrella Cless., in Malakoz. Blätter (N. F.), Vol. 5.

4) In: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg., 1904, p. 198 ff.

reihen sich *Belgrandia* Bgt. und *Moitessieria* Bgt. an. Westerlund[1]) faßt alle unter dem Genus *Paludinella* C. Pfr. zusammen, welche eine Gattung der Prosobranchier und zwar die Unterordnung Ctenobranchia (Kammkiemer) bilden.

Der Name der Gattung hat mehrfach gewechselt. *Paludina*, *Hydrobia*, *Littorinella* lösten einander ab, bis Clessin den Namen *Vitrella* einführte. Unter diesem sind sie in Deutschland bekannt geworden; nach den geltenden Nomenklaturregeln aber muß er dem älteren Bourguignat'schen *Lartetia*[2]) Platz machen.

Ein mehrjähriger Aufenthalt an den Ufern des Neckars gab mir reichliche Gelegenheit, Lartetien im Geniste des Flusses zu sammeln. Nach dem Urteil Clessin's waren auch neue Arten darunter. Sie zu beschreiben, wollte er sich aber nicht entschließen. So sammelte ich weiter. Das Material wuchs und mit ihm die Verlegenheit, es zu determinieren. Schließlich faßte ich den Plan, das selbst zu besorgen. Zuvor aber wollte ich möglichst viel Material haben. An allen Punkten im Jura und im Muschelkalk, wo schon Lartetien gefunden worden waren, suchte ich nach. Die Beute fiel über Erwarten gut aus. Mit dem stolzen Bewußtsein, der an den seltnen Lartetien reichste Mann Deutschlands, vielleicht Europas zu sein, konnte ich mich niedersetzen. Aber der Reichtum an Material brachte mich einer Klarheit über die Formen nicht um Haaresbreite näher. Schon wenn man mich gefragt hätte, woher die Schälchen stammen, wäre ich in Verlegenheit gekommen. Ich hatte sie an der Wasserstraße gefunden. Findelkinder wissen in der Regel nicht, wo sie her sind. Und die Fragen gar: Welche gehören von Natur zusammen? Wie verhalten sich die verschiedenen Gestalten zueinander? durften gar nicht gestellt werden; denn in der Anspülungsdüne am Talhang eines Flusses war alles, was es auch für eine Herkunft haben mochte, nachdem es regellos durcheinander geworfen worden war, nach ganz anderen Gesichtspunkten als nach denen der natürlichen Zusammengehörigkeit, nämlich nach Größe und Schwere geordnet. Bei der Ähnlichkeit der Schalen im Gesamttypus und der Veränderlichkeit im einzelnen nach Größe, Windungszahl und -richtung, Umriß und Mündung waren keine sichern Anhaltspunkte zu gewinnen. Unter 2—3 Dutzend „neuen Arten" wäre ich nicht weggekommen. Daß eine dahinzielende Be-

1) Fauna der palaearktischen Binnenconchylien, 1886, Vol. 6, p. 27 ff.
2) In: Nachrichtsblatt deutsch. malak. Ges., 1906, p. 30 ff.

arbeitung des Materials eine wertlose Arbeit gewesen wäre, lag auf der Hand. Sie wäre buchstäblich auf Sand gebaut worden.

Was nun? Wenn Lartetien wirklich in nassen Höhlen und Klüften der Kalkgebirge leben sollen, warum suche ich sie nicht dort? Dieser Fortschritt lag so nahe wie das Kunststück des Columbus. Gleichzeitig erfuhr ich von Seibold, daß und wie er sein Untersuchungsmaterial am Falkenstein bei Urach suchte, und bei Backnang entdeckte ich mehr oder minder durch Zufall eine Quelle, in welcher Hunderte von leeren Lartetienschalen neben lebenden Tieren lagen. Nun war ich auf der Spur, die mich zum Ziele führen sollte.

Vom Jahre 1903 an verwendete ich meine freien Tage für das Sammeln der Lartetien. Das Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart hat mir tatkräftige Unterstützung zuteil werden lassen.

Ich durchwanderte nach und nach den Jura vom Randen im Südwesten bis zu seinem Abschluß am Main bei Lichtenfels und den Muschelkalk, soweit er sich durch Württemberg erstreckt, bewaffnet mit Drahtsieben, Säckchen und Gläsern zum Sichten, Konservieren und Aufbewahren lebender und toter Beute.

Mein Ziel waren die Quellen. Eigentlich hätten es die Höhlen, Spalten und Klüfte sein sollen. Weil die Höhlen aber mit zwei Ausnahmen (Falkensteiner Höhle und Friedrichshöhle bei Zwiefalten) ohne umfangreiche Aufräumungsarbeiten nicht begehbar und die Spalten und Klüfte überhaupt unzugänglich sind, mußte ich mich damit begnügen, die Höhlen- und (vermutlichen) Spaltengewässer bei ihrem Austritt aus dem Gestein und Boden abzufassen in der Erwartung, daß sie die unterirdischen Bewohner lebend oder tot bis zur Quelle führen. Das Sicherste war, Quelle um Quelle vorzunehmen. Im Jura entfällt die größere Hälfte auf den Nordwestrand, wo das Plateau plötzlich gegen den Neckar abbricht und dorthin das Wasser entläßt. Sie gehören zumeist den Horizonten Weiß-Jura $\alpha-\beta$ und $\gamma-\delta$ an. Von den zur Donau abziehenden Wassern entquillt ein Teil nahe der Neckarquellzone am Nordwestrand, ein anderer bricht erst in der Erosionsrinne des Donautales hervor. Es ließen sich also die zu besuchenden Punkte touristisch gut zusammenlegen. Im Muschelkalk liegen sie regellos zerstreut sowohl auf der Hochfläche als in den Tälern des Neckars und seiner größern Zuflüsse (Murr, Kocher und Jagst) und der Tauber.

Bei dem Quellenreichtum im Jura bleibt die Zahl der Quellen, welche Lartetien führten, eine bescheidene. Sie berechnet

sich im württembergischen Anteil, von 2 besonders reichen Bezirken abgesehen, auf 15 %; im bayrischen Anteil war das Ergebnis nahezu ein negatives. Reicher gestaltete sich der Ertrag im Muschelkalk. Dort ergaben sich 50 % Lartetien führende Quellen. Im ganzen gelangte ich auf 240 ergiebige Quellen, wovon 134 auf den Jura, 106 auf den Muschelkalk entfallen. An 21 Punkten machte ich lebende Beute, an den übrigen mußte ich mich mit den leeren Schalen begnügen.

Sicherlich ist die Zahl der von Schnecken belebten Spalten und Höhlengewässer eine größere; die angegebenen Zahlen wurden größtenteils auf einem einmaligen Besuche festgestellt, nur den mittleren Teil der Alb besuchte ich mehrere Male. Am Albabhang aber ist ein großer Teil der Quellen für Leitungen und industrielle Anlagen in Beschlag genommen. Gerade in den letzten 6 Jahren wurden zahlreiche Wasserleitungen angelegt, und ich kam mit meinen Untersuchungen knapp vor Schluß noch an.

Auch die Anspülungsfunde deuten darauf hin, daß an manchen Orten noch Lartetien ausgeführt werden, wo ich eine zugehörige Quelle nicht fand.

Bei der conchyliologischen Bearbeitung des erbeuteten Materials — eine anatomische steht leider noch aus — ergaben sich trotz der Einheitlichkeit des Gattungscharakters der Lartetien doch wahrnehmbare und durchgreifende Differenzen, sodaß eine systematische Scheidung nicht unmöglich war. Ich nahm sie nach den üblichen Grundsätzen der Conchyliologie vor, hütete mich aber vor der Art der neufranzösischen Schule, welche den Lebenszusammenhang mißachtet. Er ergab sich aus den Quellfunden von selbst. Ein Zerschneiden derselben hätte eine der Wahrheit entsprechende systematische Darstellung unmöglich gemacht und ein falsches Bild gegeben. Lagen den Schalen einer und derselben Quelle die gleichen Formelemente zugrunde, so gehörten sie alle in eine und dieselbe systematische Einheit gefaßt, mochten sie auf den ersten Blick auch noch so weit auseinander zu liegen scheinen. Das letztere war mancherorts der Fall; aber in jeder Quelle machte sich durch die Regelmäßigkeit des Baues und durch die absolute Majorität eine Form als die führende, als Typus geltend, gegen welche die abweichenden Formen der Zahl nach in den Hintergrund traten und mit welcher alle übrigen Gestalten durch lückenlose Übergänge verbunden waren. Zum mindesten betrug der Typus überall 80 % des gesammelten Materials, was

angesichts der Variabilität der Wassermollusken (vgl. die Limnaeen, Anodonten und Unionen) nicht auffallend ist. Die nicht zum Typus zählenden Nebenformen setzen sich aus vereinzelten größern Exemplaren, zumeist aber aus verkümmerten, kleiner und unregelmäßig gebauten Individuen zusammen. Diese untergeordneten Kümmerformen, die Produkte ungenügender Existenzbedingungen und äußerer, mechanischer Einwirkungen verlieren mehr und mehr die Charaktere der aus den typischen Exemplaren sich zusammensetzenden Majorität und werden unter sich ähnlich, sodaß ein nur mit Schalenmerkmalen arbeitender Conchyliologe versucht wäre, sie überall abzuschneiden und miteinander verbunden zu selbständigen „Arten" zu erheben. Bei den aus Anspülungsfunden aufgestellten Arten ist tatsächlich manchem Krüppel die Ehre zuteil geworden, als einziger Vertreter einer Art, als bewundertes Unikum, in die Sammlungen und in die systematischen Zusammenstellungen zu gelangen.[1])

Nachdem die zahlreichen Formen durchgesehen und geordnet, photographisch vergrößert und zusammengestellt, beschrieben und verglichen waren[1]), stellte es sich zu meiner Überraschung heraus, daß der systematischen Gruppierung eine geographische entsprach. Jura und Muschelkalk zeigten getrennte Formen auf, bestimmte Bezirke innerhalb der beiden Formationen erschienen mit besondern Formengruppen, und bestimmt charakterisierte Quellen und Quellreviere erwiesen sich als die Heimat eigenartiger Lartetien.

Es schien sich deshalb zu lohnen, die Wohnorte der Schneckchen näher ins Auge zu fassen und die Beziehungen zwischen ihren Eigentümlichkeiten und denen der Molluskengehäuse aufzudecken. Weichtierschalen, die so wie so dazu bestimmt zu sein scheinen, die Einwirkungen der umgebenden Medien auf ihre Bewohner zu regulieren und die Lebensgeschichte ihres Bauherrn plastisch darzustellen und für kürzere oder (fossil) längere Zeit der Nachwelt aufzubewahren, versprachen in dieser Hinsicht einiges zu verraten.

Vorab stellte es sich im Laufe der Untersuchungen heraus, daß die Lartetien zwar großenteils aus einem unterirdischen Wasser-

1) In: Jahresh. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg., 1904, p. 298 bis 334; 1905, p. 289—301; 1906, p. 189—200; 1907, p. 385—417.

lauf in die Ausmündung desselben geschwemmt werden, also gewissermaßen Höhlen- und Spaltentiere sind, daß aber daneben eine Gruppe im offenen Quellraum, im Lichte lebt. Die erstern müssen an Felsarten gebunden sein, welche Spaltengewässer zulassen, die letztern können sich unabhängig von tektonischen Vorbedingungen auch im aufgeschwemmten Boden ansiedeln. Geognostisch betrachtet erhalten wir dann Felsquellen und Geröllquellen (auch Humusquellen), räumlich scheiden sie sich in Gebirgs- und Talquellen.

Im Volksmund wird jeder Wasserausfluß aus dem Boden eine Quelle genannt, und so habe ich auch bisher die Bezeichnung angewendet. Aber es wird sich fragen, ob damit auch für die Herkunft des Wassers schon die Entscheidung getroffen ist. In dem durchlässigen, zerklüfteten, leicht der Corrosion und Erosion unterliegenden Kalkgestein, um das es sich nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis von der Verbreitung der Lartetien allein handelt, sind nicht alle als Quellen bezeichnete Wasserausflüsse primärer Natur, vielmehr handelt es sich dabei sehr oft um sekundäre Erscheinungen. Primäre Quellen verschwinden und treten zum zweitenmal zutage, Bäche versinken und tauchen wieder auf, junge Ströme werden dem überkommenen Laufe untreu und suchen sich heimlich mit einem benachbarten Liebhaber zu vereinen. Daraus entstehen Quellen verschiedenen Grades.

Ich unterscheide

1. primäre Quellen, erstmalige Ausflüsse aus der Erdrinde, die ein Wasser austreten lassen, das nach seiner Temperatur und nach seiner chemischen Zusammensetzung von derjenigen Formation allein beeinflußt ist, in welcher es sich gesammelt hat;

2. sekundäre Quellen, die ein Wasser ausströmen, das schon einmal über Tag geflossen und in seiner Temperatur und chemischen Zusammensetzung davon beeinflußt ist.

Selbstverständlich stehen auch primäre Quellen unter dem Einfluß der Oberfläche. Sie empfangen von dort ihr Wasser aus den Niederschlägen; aber das Wasser wird beim Durchdringen des Bodens auf eine das ganze Jahr hindurch sich wenig ändernde Temperatur von $+ 9^0$ C gebracht und nimmt so viel Mineralsubstanzen — kohlensauren Kalk — in sich auf, daß es als ein Produkt der Formation angesehen werden kann, der es entströmt. Der fortwährend sich bildende Niederschlag von Kalksinter am Austritt der Quellen deutet

die primäre, von der Oberfläche nicht oder wenig beeinflußte Zusammensetzung des Wassers an.

Quellen und Lartetien im Jura (Alb).

Die Quellen im Jura sind in ihrer überwiegenden Mehrzahl primärer Natur. Soviel läßt sich wenigstens durch den Augenschein feststellen. Untersuchungen darüber anzustellen war mir, dem Einzelnen, nicht möglich, und in vielen Fällen wird es überhaupt unmöglich sein, Gewisses über das Zustandekommen einer Quelle zu erfahren.

Aus dem Überwiegen der primären Quellen dürfte sich der geringere Prozentsatz — 15 % — der Lartetien führenden im Jura gegenüber dem Muschelkalk — 50 % — erklären; denn für die Schnecken scheint mir eine Verbindung der Gebirgsoberfläche mit dem hinter der Quelle liegenden unterirdischen Wasserfluß eine Lebensbedingung zu sein, die ihnen die Zufuhr organischer Reste garantiert, die nach Seibold [1]) ihre Nahrung bilden.

Damit stimmt die Beobachtung überein, daß, wenn eine Quelle beim Austritt an die Luft viel Kalktuff absetzt, sie entweder leer ist oder sich nur wenige Lartetien darin finden, die so stark inkrustiert sind, daß man Mühe hat, ihre organische Natur zu erkennen. Ist reichliche Sinterbildung ein Beweis dafür, daß der den Kalk führende Wasserstrom im Berginnern nicht mit der Luft in Berührung kam, dann ist die Dürftigkeit der Lartetien-Bevölkerung verständlich, weil infolge des Abschlusses der Außenwelt eine Verproviantierung unmöglich ist. Im Mundloche aber hindert die Übersinterung der Schneckengehäuse die Inwohner am Nahrungserwerb, weil er sie mit einem Ballast beschwert, dessen sie sich nicht erwehren können.

In den Quellen, die eine Beute ergaben, muß also eine Beeinflussung von außen her angenommen werden, und in einzelnen Fällen war sie auch deutlich nachzuweisen in allerlei tierischen Resten (Knochen, Flügeldecken von Käfern etc.), die mit den Schneckchen aus dem Dunkel des Quelloches oder des Spaltengewässers (am Falkenstein) gezogen wurden. Durch Spalten, Risse, Erdfälle, die sehr oft den Beginn oder Verlauf eines unterirdischen Kanals an der Oberfläche kennzeichnen, können sie mit dem Niederschlagswasser in die Tiefe gelangen.

---

1) a. a. O., p. 200.

Primär im strengsten Sinne des Wortes sind also die Lartetien-Quellen schwerlich, wohl aber hat ein Zugang im Hintergrunde des Quellbezirks die Temperatur (9°) und chemische Beschaffenheit des Wassers nicht zu ändern vermocht, im wesentlichen also den primären Charakter nicht gestört.

a) Felsquellen.

Es sind Wasserausflüsse an den Abhängen des Albplateaus, am Bruchrand, aus dem anstehenden Gestein kommend, Öffnungen der Gebirgsspalten aus der Grenze Weiß-Jura α—β und γ—δ, meist kräftige, nie versiegende Sprudel in gleichmäßiger, stark fallender Strömung, durch Ablagerung von zähem Lehm und Bohnerz ausgezeichnet. In charakteristischer Ausbildung treffen wir sie im Südwesten der Alb am Donaurand unterhalb Tuttlingen und im mittlern Albteil, im Quellgebiete der Erms, Lauter und Fils. Der Falkenstein bei Urach ist das bekannteste Beispiel dafür.

Solchen Quellen sind verhältnismäßig große, gedrungene, kegelförmige, feste, glashelle und durchsichtige (getrocknet gelblich hornfarben, durchscheinende) Lartetien-Schalen eigen (*L. quenstedti* Wiedersheim, *turbinella* Geyer, *saxigena* Geyer); sie bieten die günstigsten Lebensbedingungen im Jura. Die zwar Schwankungen unterworfene, aber nie unter das Mindestmaß sinkende Wassermenge, die im Wechsel der Tages- und Jahreszeiten sich gleichbleibende Temperatur und die Abwesenheit von Feinden irgendwelcher Art sind Vorteile, welche den oberirdischen Verwandten der Schnecken nicht geboten werden. Sie können sich darum zu den volkreichen Kolonien entwickeln, die uns in Erstaunen setzen. Ihre Glieder zeigen viel weniger als sonstwo Spuren mangelhafter Ernährung. Die Zahl der kleinen, verkümmerten Individuen ist geringer. Der Kampf bleibt ihnen dennoch nicht ganz erspart. Er ist gegen die mechanisch wirkenden Gewalten, gegen Geröll und Gefäll zu führen, welche die Tiere mit einer Beschädigung des Gehäuses oder einer Entführung ins Ungewisse bedrohen. Durch feste, dicke Wände und durch ein Zusammenschieben des sonst schraubenförmig in die Höhe gezogenen Gewindes mit gleichzeitiger Erbreiterung der Basis, welche ein sicheres Festhalten an der Unterlage ermöglicht, sucht das Tier den Gefahren zu begegnen. Gleichwohl trägt es im Kampfe gegen die übermächtigen Gewalten Schalendefekte und

Gewindeverschiebungen davon, wie wir sie an den Limnaeen und Bythinien der flachen, sturmgepeitschten Seen wahrnehmen.

So wenig die Felsquellen im ganzen Verlaufe des Jura sich gleich bleiben, da die Schichten des Gebirges, denen sie entströmen, ihren Charakter auch ändern, so wenig gleichen sich alle Lartetien dieser Quellenreihe. Sie scheiden sich in die 3 schon genannten Formen *quenstedti, turbinella* und *saxigena* und verteilen sich auf gesonderte, begrenzte Gebiete: *saxigena* ist im südlichen Heuberg (südwestlich vom Hohenzollern) in den Quellen der dort zur Donau sich senkenden Deltafelsen zu Hause, *quenstedti* am Neckarrand zwischen Urach und Geislingen, *turbinella* im östlichsten Teile der Schwabenalb gegen die bayrische Grenze zwischen Aalen und Nördlingen. Es entstehen somit Formeinheiten, die ich am besten mit Landsmannschaften bezeichnen möchte. In den geschilderten Hauptcharakteren sind sie sich gleich, in Einzelheiten sondern und schließen sie sich ab, konsequent an ihren Eigentümlichkeiten festhaltend.

Auf der Hochfläche der mittlern Alb und an den felsigen Talwänden etlicher dort zur Donau ziehenden Gewässer (Beera, Lauchart, Lauter) treten kleine, hungrige, im Hochsommer zuweilen versiegende Quellen aus den entblößten Felsen zutage, welche immer nur ganz wenige, leere, zum Teil schon stark angewitterte Lartetien-Gehäuse ausspülen, die sich an die echten Felsenformen anschließen, aber noch mehr zusammengeschoben, kleiner und in hoher Prozentzahl mit Kümmerformen gemischt sind. Ich habe sie *L. ara* genannt.

Weit über den Nordwestrand des Albplateaus herein, der im allgemeinen als Wasserscheide zwischen Neckar und Donau angesehen wird, beziehen die Neckarzuflüsse ihr Wasser aus der Hochfläche, die nach oberflächlicher Berechnung zum Donaugebiet gehört. Daß sie in der Stärke, in welcher sie großenteils hervorbrechen, nicht auf das Niederschlagsgebiet angewiesen sein können, das ihnen nach der geographischen Karte zukommen sollte, nämlich den nordwestlichen Steilrand, an dessen Fuß sie entspringen, bedarf keines Beweises. Das Wasser aber, welches von den Neckarzuflüssen nicht nordwärts abgeführt wird, fließt, der Neigung der Schichten folgend, unter der durchlässigen Oberfläche auf der ersten nicht durchlässigen Schicht südlich, bis in einem durch Schichtenbruch oder Erosion er-

folgten Einschnitt der Ausfluß erfolgt. Darum beginnt hinter der Wasserscheide eine mit wenigen dürftigen Quellen ausgestattete Zone, die sich erst bei Annäherung gegen die Donau vermehren. Sie sind dem Wechsel der Niederschläge unterworfen und ziehen sich weit im Gebirge hin, ohne wesentliche Verstärkung zu erhalten.

Die Bedingungen für Lartetien sind hier weit ungünstiger als am Nordrand. Das Schwinden des Lebenselements im Sommer und die dadurch erzwungene Einstellung der Ernährung (eingegraben in den Schlamm können wohl auch Lartetien wie die übrigen Wasserschnecken günstigere Zeiten abwarten) führen zu einem Zurückbleiben in der Entwicklung. Bei dem langen Weg, den das Wasser unter der Oberfläche bis zu seinem Austritt zurückzulegen hat, ist es schließlich auch nicht möglich, viele und frische Gehäuse auszuwerfen.

b) Schuttquellen.

Sie dringen zumeist am Fuße der Bergwand und selten in derselben Höhenlage wie die Felsquellen hervor, kommen aber immer aus dem scharfen, splittrigen Verwitterungsschutt, wie er fortwährend von der Felsenstirne der Alb niederbricht. Dabei sind es durchweg kleine, stark verschüttete Ausflüsse. Der Herkunft und Zusammensetzung nach mag das Wasser dasselbe sein wie das der ersten Gruppe; bezeichnend ist für die Schuttquellen der Umstand, daß der unbeständige, sich fortwährend schiebende Schutt und die wechselnde, den Niederschlägen, der Verdunstung und den Temperaturschwankungen unterworfene Wassermenge nachteilig auf die Entwicklung der Schnecken einwirken. Daraus erklären sich die diesen Quellen eigentümlichen, an *quenstedti* anschließenden, aber äußerst magern und spitzen, kleinen, verkümmerten und verkrüppelten Formen (*acuta* GEYER, *tenuis* GEYER, *sterkiana* CLESS., *pellucida* BENZ), die, weil aus tiefliegenden Quellen stammend, am leichtesten in die Flußanspülungen gelangen können.

Die Lartetien, welche in den Schuttquellen ausgeführt werden, sind dieselben, welche in den Felsquellen bei *quenstedti*, *saxigena*, *turbinella* und *ara* als Neben- und Kümmerformen auftreten. Ihr genetischer Zusammenhang mit jenen vollentwickelten Arten ist zweifellos. Während sie aber in den Quellen von *quenstedti*, *saxigena* und *turbinella* nur eine verschwindende Minder-

heit, bei *ara* etwa die Hälfte bilden, stehen sie in den Schuttquellen im Vordergrund und setzen die Majorität zusammen.

Am bequemsten kann das Verhältnis der Kümmerformen der Schuttquellen wiederum am Falkenstein beobachtet werden. Der Bach in der Höhle, ein echtes Felsen- oder Spaltengewässer, ist mit der wohlgebildeten *quenstedti* besetzt, neben welcher sparsam *acuta* als Kümmerform lebt; in der Elsachquelle aber, einer Schuttquelle, welche die Wasser der Höhle austreten läßt, ist die Kümmerform *acuta* in der Mehrzahl, *quenstedti* aber, die vom Höhleninnern hergeschwemmt werden konnte, in der Minderheit.

Die Schuttquellen mit ihren charakteristischen Bewohnern sind ebenfalls am Heuberg (südöstlich vom Hohenzollern) und an der Nordkante des Hochlandes zu suchen vom Zollern bis über Aalen hinaus. Unverkennbar aber hängen die Kümmerformen des Heubergs mit der dort hausenden, vollentwickelten *saxigena* zusammen (*var. tenuis* Geyer), am Nordrand mit *quenstedti* (*var. acuta* Geyer).

Fels- und Schuttquellen, die Ausflüsse der Wasseradern im anstehenden Gestein, sind nicht immer scharf zu scheiden so wenig wie die abweichenden Lartetien, welche sie mitführen, durch eine scharfe Linie abgegrenzt werden können. Sie sind da zu suchen, wo eine geologisch junge, in der Jetztzeit fortdauernde zerstörende Tätigkeit der Atmosphärilien und des Quellwassers die Schichten des Jura angeschnitten hat, daß die Schichtenschnitte eine steile bis senkrechte Talwand zusammensetzen, aus welcher die auf dem Plateau niederfallenden atmosphärischen Wasser in bestimmten Horizonten in Quellen wieder ausfließen. Der Nordrand der Alb in seiner ganzen Ausdehnung samt den ihn zerschneidenden Tälern zeigt solche Steilwände, die auch im Südosten, wo die Donau den Jura durchnagt hat, sich wieder einstellen.

Quellen in der Talsohle.

Wesentlich andern Charakter aber zeigen die Talbildungen in jenem Teil der Alb, der durch das Längental der obern Fils von ihrem Ursprung bis zum Knie bei Geislingen vom Plateau abgetrennt ist, und rechts der Fils bei Degenfeld (Weißenstein) unweit des Hohenstaufen. Die Gewässer jener stark abgetragenen, in kleinere Hochflächen und gerundete Kuppen zerlegten Albteile gehen entgegen der üblichen Richtung auf der Nordseite der Alb von Nord nach Süd, bis sie von einer andern, senkrecht auf sie stoßenden Hauptrinne (Fils und Donzdorfer Lauter) aufgenommen

und schließlich doch dem Neckar zugeführt werden. Ihre Täler bilden breite Mulden, mit Wiesengrund besetzt, an der Ausmündung von steilen Wänden, gegen die Quellen von sanft ansteigenden Hängen begrenzt. Nirgends die engen Schluchten des (Kirchheimer) Lauter-, Erms- und Echatzgebietes. Der Charakter der Täler erinnert an den obern Teil der zur Donau abziehenden Flußrinnen (Thieringen a. d. Beera, Melchingen a. d. Lauchart, Marbach a. d. Lauter bei Münsingen). Sie sind wesentlich älter als die Neckartäler, steigen rasch gegen die Nordkante an, schließen aber dort nicht ab (sie führten also einstens wohl noch weiter aufwärts in dem nun abgetragenen Plateau), sondern gehen sanft über in die direkt nordwärts abziehenden Täler. Unter der Paßhöhe machen sich bald kleine Quellen in der Achse der Talmulde bemerkbar, welche Mühe haben, sich zu behaupten und manchmal wieder einschlafen, ehe sie dauernd wach werden. Der erste Blick auf die kümmerlichen Bächlein genügt, um dessen gewiß zu werden, daß sie die weiten Mulden nicht erodiert haben. Wer es besorgt hat, kann uns hier nicht weiter beschäftigen. Aber das ist für uns das Neue, daß in solchen Quellen Lartetien eigner Art leben, *gonostoma* Geyer, *labiata* Geyer und *photophila* Geyer.

Sie kommen nicht aus dem Innern wie die seither behandelten, sondern leben in der offenen Quelle. Während jene zweifellose Spaltentiere sind, sind diese ebenso unzweifelhafte Quellschnecken. Dort Dunkeltiere, hier Lichtfreunde. Die erstern bekommen wir nur lebend zu sehen, wenn es uns gelingt, in die subterranen Räume vorzudringen (am leichtesten im Falkenstein), und wir sind darum meist auf leere Schalen angewiesen, die letztern aber bekommen wir in der Regel lebend zu Gesicht.

Wie schon bemerkt, beschränkt sich ihre Verbreitung auf die im Talgrunde liegenden Quellen; in den Felsquellen der diese Täler umsäumenden Abhänge finden sich die typischen Spaltenbewohner (*quenstedti* mit *var. acuta*). Die Quellen treten entweder im Gerölle zutage oder im Humus.

c) Geröllquellen.

Tiefe Löcher im Wiesengrunde, in der Achse des Tales der Degenfelder Lauter gegen die Paßhöhe deuten den Beginn eines Bächleins an. Sie enthalten Wasser. Schöpfen wir den feinen Sand mit den gerollten Steinen herauf, dann

erhalten wir *Lartetia gonostoma* Geyer mit. In solchen Löchern ist die Anzahl der Schnecken zuweilen eine große; in höherliegenden, offenen Quellen sind es oft nur wenige. *L. gonostoma* liegt von den quellenbewohnenden am tiefsten, im Gerölle unter dem Humus. Entsprechend den rollenden Steinchen, deren Druck sie im bewegten Wasser widerstehen muß, ist sie fest und derb wie *quenstedti* und *saxigena*, aber mit flachen Umgängen und seichter Naht und einem deutlichen Winkel in der obern Mündungsecke.

Im obern Filsgau, bei Gruibingen, Auendorf, Unterböhringen, liegen die Quellen nicht so tief im Gerölle; sie sind offen und treten unmittelbar unter der Humusdecke aus. Hier ist *L. photophila* Geyer zu Hause, eine dem Jura sonst fremde, spitzausgezogene, nicht weiße, sondern gelbbräunlich-hornfarbene Form mit stark gewölbten, runden Umgängen.

d) Humusquellen.

Schon die zuletzt genannten Quellen der *L. photophila* berühren sich mit der Humusdecke; ganz in der Erdschicht der Wiesen stecken die Humusquellen, kleine Löcher, die bei Degenfeld da und dort am nassen, sanft ansteigenden Berghang heraustreten und zuweilen mit Laub, Gras und Düngerresten verstopft sind. Sie beherbergen *L. labiata* Geyer, ein kleines, schmächtiges, zartes Ding, das an die Kümmerformen der Schuttquellen erinnert.

Wie die Lartetien der Fels- und Schuttquellen dem Einfluß des gelösten kohlensauren Kalkes ausgesetzt sind, so stehen diejenigen der Talquellen unter der Einwirkung der Humussäure. Jener scheint, solange er in Lösung bleibt, die Entwicklung der Lartetien nicht zu stören, diese aber greift hemmend ein. In stagnierenden, pflanzenbesetzten Gewässern gehen die Mollusken entsprechend der Überhandnahme der Zersetzungsprodukte einer Verkümmerung und dem Aussterben entgegen. Das werden wir auch in Geröll- und insbesondere in Humusquellen wahrnehmen. Es läßt sich zahlenmäßig nachweisen. Die tiefsten Löcher bei Degenfeld (*L. gonostoma*) sind so stark bevölkert wie ein Spaltengewässer im Fels, in den höherliegenden zählen die Schnecken noch nach Dutzenden, in den kleinen Humusröhren aber sind sehr oft nur vereinzelte Individuen zu erbeuten.

In den Humusquellen setzen außerdem noch die Verwesungsprodukte aus dem Dünger der Wiesen ein. Sie erklären die kleinen Kolonien kümmerlicher Schneckchen, welche unwillkürlich an die wenigen, verkümmerten Orchideen erinnern, die in ihrer Nähe wachsen, die letzten Sprossen einer einst hier mächtigen Pflanzenfamilie, welche durch dasselbe Gift dem Untergang entgegengeführt wird.

Die mechanischen Einflüsse, Gefäll, Gerölle und Sand, sind in den Humusquellen nahezu ausgeschaltet und machen sich höchstens nach starken Niederschlägen für kurze Zeit geltend, weshalb sich eine *L. labiata* auch nicht anstrengen muß, ein festes Gehäuse auszuscheiden; aber in den Geröllquellen gilt es, diesen Gewalten standzuhalten. *L. gonostoma* ist deshalb kräftig gebaut und so gewölbt, daß sie wenig Angriffsfläche darbietet.

Der Zutritt von Luft und Licht führt zu einer dunklern Färbung der Schale und zu einem Belag derselben mit rostrotem bis rot- und schwarzbraunem Eisenhydroxyd, das sich namentlich in den Nähten festsetzt, wo es vor dem Abgeriebenwerden sicher ist. Vielleicht sind auch Algen mit im Spiele.

Die Ausbildung verschiedener Lartetien in den Fels- und Schuttquellen einerseits und in den Geröll- und Humusquellen andrerseits legt die Frage nach ihrem Werdegang nahe. Welche haben unter dem Einfluß der äußeren Verhältnisse die meisten Umänderungen erfahren?

Wie eingangs gesagt wurde, stehen die Lartetien den Hydrobien am nächsten. An diesem Zweiglein also bilden sie einen Sproß. Die lebenden Hydrobien aber sind im Brackwasser der Nord- und Ostsee (*Hydrobia stagnalis* Baster, *H. baltica* Nilsson) zu suchen und haben sich bis in die neueste Zeit herein auch im Salzigen und Süßen Mansfelder See bei Halle a. S. erhalten (*H. ventrosa* Mtg.). Sie stehen mithin auf der Grenze des Meer- und Süßwassers, und die Anpassung an das letztere fällt ihnen nicht schwer. *Hydrobia steini* v. Mart. in den Havelseen bei Berlin hat sich ganz dem Süßwasser anbequemt. Auch im Obermiocän, wo die Hydrobien nicht selten sind, zeigten sie dieselbe Fähigkeit, sich leicht den ändernden Verhältnissen anzupassen.

Die Lartetien sind in der Anpassung am weitesten fortgeschritten. Wie sie in die süddeutschen Kalkländer kamen,

wissen wir zurzeit noch nicht; aber hier sind sie an die Grenze des Möglichen gegangen, haben die letzten und äußersten Schlupfwinkel aufgesucht, sich hier eingerichtet, vorerst gegen weitere Eindringlinge gesichert. Die Mächte, welche sie genötigt haben, gerade diese konkurrenzfreien Zufluchtsstätten aufzusuchen und den Gang ihrer Lebensmaschine auf die bestimmte Temperatur eines Höhlengewässers einzustellen, können wir in den klimatischen Veränderungen vom Ende des Tertiärs bis zur Jetztzeit suchen.

Während der Eiszeit boten die Spaltengewässer des gletscherfreien, nicht von den eisigen Fluten der alpinen Gletscherströme durchsetzten schwäbischen Jura bescheidene Zufluchtsstätten, welche ein Sinken der Wassertemperatur unter den zur Weiterentwicklung notwendigen Grad verhinderten. Wenn wir die Verbreitung der Lartetien in der Schwabenalb und im Randen mit derjenigen im fränkischen Jura vergleichen, wird uns die Wichtigkeit dieses Umstandes deutlich vor Augen treten.

Die Veränderungen, denen sich die Eingewanderten in der neuen Heimat zu unterwerfen hatten, wurden ihnen von außen her aufgedrängt. Temperatur, Lichtmangel, Nahrungserwerb, Bewegung des Wassers zwangen dazu. Der Lichtmangel führte zum Schwinden des Pigments und zur Rückbildung der Augen; Nahrungserwerb und Wasserbewegung wirkten auf die Schalenbildung ein.

Wenn die Bewohner der Talquellen es nicht nötig gehabt haben, in die unterirdischen Räume sich zu flüchten, werden auch sie die wenigsten Umbildungen erfahren haben. Leider wissen wir über ihre Augen nichts: aber ihre dunklern Schalen könnten uns in dieser Annahme bestärken, wenn wir nicht aus Erfahrung wüßten, wie rasch und leicht die Farbe der Wassermolluskenschalen unter veränderten Verhältnissen sich ändert. Es genügt ein Generationswechsel hierfür. Die Form der Schale aber, für die Lebensgeschichte des Individuums von größter Bedeutung, ein Denkmal, in welchem die wichtigsten Schicksale des Bewohners plastisch dargestellt erscheinen, ist so sehr dem Wechsel der äußern Mächte unterworfen und schmiegt sich demselben so rasch an, daß sie in unserm Fall, wo es sich um Veränderungen in engen Grenzen handelt und wo uns nur die rezenten Gehäuse zur Verfügung stehen, nicht zur Untersuchung über die Entstehung der Art herangezogen werden

kann. Es bleibt uns nur der eine Weg offen, die Quellen zu befragen.

Da der schwäbische Jura ein tafelförmiges Hochplateau ist, das von seinen Rändern her abgetragen und zernagt wird, schlossen einst alle Täler, wie heute noch die meisten mit Ausnahme eben derjenigen der Geröll- und Humusquellen, mit steilen, felsigen Schluchten ab und zwar so lange, bis sie sich von einem Rand zum andern durchgenagt hatten, oder bis umgekehrt hinter ihnen die Abtragung des Randes so weit gegen ihre Quellen vorgeschritten war, daß der felsige, quellenspendende Schluchtrand rücklings angegriffen und abgetragen wurde und die vollen Felsenquellen zu seichten Talquellen herabsanken. Wir hätten dann in den Geröllquellen zerfallene Felsquellen vor uns, dürftige Ruinen alter Felsenherrlichkeit. Tatsächlich rücken auch die Felsquellen in ihrer zernagenden Tätigkeit weiter gegen das Plateau vor, nehmen die zuziehenden Niederschlagsgewässer den Gerölladern weg, welche seichter werden und sich zurückziehen.

Auf solche sich zurückziehenden, in ihrer Existenz selbst bedrohten Quellen sind die photophilen Lartetien angewiesen. Zieht man dazu den Umstand in Betracht, daß in den offenen Quellen die Tiere ihren Feinden preisgegeben und allen Einwirkungen ausgesetzt sind, die sich im Laufe der Jahre im Wiesengrund ablösen, dann wird es verständlich, warum die Kolonien so arm an Individuen sind. Sie führen ihren spaltenbewohnenden Brüdern gegenüber trotz des Lichtgenusses ein Leben in Bedrängnis und Mangel. Daß die Lartetien die Verbreitung haben, wie sie sich durch meine Untersuchungen herausgestellt hat, verdanken sie ihrem Zurückgehen auf die Spalten mit ihren ausreichenden und konstanten Existenzdarbietungen.

Sonach liegt die Annahme nahe, daß aus den Lartetien der Spalten solche der offenen Talquellen geworden sind. Bei solchem Wechsel hätten sie eine zweimalige Umbildung (vom Brack- oder Süßwasser als *Hydrobia* zur Höhle, von dort zur Talquelle) erfahren. Die Entwicklung hätte dann etwa von *quenstedti* typ. der Höhle zu *gonostoma* des tiefen Gerölles, von *quenstedti var. acuta* der Schuttquellen zu *photophila* im offenen Gerölle und von *gonostoma* zu *labiata* im Humus geführt. Letztere stellt das verkümmerte und verkümmernde Schlußglied dar.

e) Quellen im Randecker Maar.

Einzig in ihrer Art sind im Jura 2 kleine Quellen im Randecker Maar, unweit der Teck. Sie gehören keiner dem genannten Horizonte an und liegen höher als alle andern. Der einstige Krater liegt kesselförmig eingesenkt am Rande der Hochfläche. Den Grund des Beckens füllt eine Dysodilbildung aus, von Wiesengrund bedeckt, der Rand wird von Basalttuffen gebildet. Ihnen entströmen die zaghaften, kaum lebensfähigen Wässerlein, die einen äußerst feinen Sand mit ebenso kleinen, 2—2,5 mm hohen, zarten Lartetien (*L. exigua* Geyer) ausschwemmen. Sie stehen völlig isoliert in der Reihe der schwäbischen Spalten- und Quellenschnecken, so einzig wie das Maar, dem sie zugehören.

Über die Beschaffenheit des Wassers liegt leider keine Untersuchung vor. Ob es aus dem nahen Schopflocher Torfmoor kommt, wie der Volksmund meint, ist fraglich. Sein Gefäll ist ganz gering und kann nach Lage der Quellen auch nicht anders sein. Außerdem scheint es einem merklichen Wechsel in der Menge nicht zu unterliegen, wie sein Einzugsgebiet ja auch ein kleines und beschränktes ist.

Obwohl die Schneckchen auf ein Mindestmaß reduziert sind, machen sie doch durchaus nicht den Eindruck von Verkümmerungsformen. Sie entwickeln sich alle gleichmäßig in regelmäßigem Aufbau ohne Spuren einer zeitweiligen Störung. Alle jene Mißbildungen und Verkrümmungen infolge störender mechanischer Kräfte, die Hunger- und Degenerationsformen infolge mangelnder oder unzweckmäßiger Ernährung, fehlen. Nur ab und zu erscheint einmal ein etwas höher gewordenes Gehäuse, das aber sonst nicht aus der Art geschlagen hat. Die Schneckchen haben sich in die engen Verhältnisse eingelebt und gedeihen sehr zahlreich darin, ein Beispiel weitgehender, allseitiger Anpassung und der Verfestigung.

f) Quellen im braunen Jura und Lias.

Neben dem weißen Jura, dem die im Bisherigen besprochenen Quellen und Lartetien zugehören, haben auch die beiden andern jurassischen Formationen, der mittlere braune Jura und der mittlere Lias, je eine Lartetienquelle mit eigenartigen, aber unter sich ähnlichen Formen aufzuweisen (Kohlberg bei Metzingen, Nonnenbrunnen bei Ofterdingen-Tübingen). Da die Quellen aber für

Brunnenleitungen gefaßt sind, konnten die Verhältnisse nicht näher untersucht werden. Es soll genügen darauf hinzuweisen, daß die Schnecken sich auch im Schlamm der Brunnenstuben festsetzen, gut gedeihen, spitze, solide Gehäuse bauen und sich bis in die Brunnentröge verfrachten lassen (*L. putei* Geyer).

Sekundäre Quellen.

Die viel besprochene Quelle der Aach bei Aach im südlichen Baden und die Quelle der Hürbe bei Hürben (Heidenheim) am entgegengesetzten Ende des württembergischen Jura-Abschnitts fallen unter diesen Begriff. Die erstere führt bekanntlich Donauwasser aus, die letztere Brenzwasser.

Ihre Lartetien zeigen wenig Eignes, sie schließen sich eng an den Typus der benachbarten Felsquellen an. Diejenige der Aach gehört zu *saxigena* (*var. danubialis* Geyer), die andere zum Formenkreis der *quenstedti*. Sie heißt *L. lamperti* Geyer und zeichnet sich durch eine verstärkte Lippe aus, die sonst der Gruppe *quenstedti* fehlt. Eine weitere Quelle in der Heidenheimer Gegend wirft dieselben Formen aus; auch diese Quelle hat sekundären Charakter. Für ein abschließendes Urteil aber müßten noch weitere Untersuchungen vorgenommen werden.

g) Quellen im fränkischen Jura.

Bei der allgemeinen und gleichmäßigen Verbreitung der Lartetien im schwäbischen Jura ist es auffallend, daß sie im fränkischen (bayrischen) Jura nahezu vollständig fehlen. Die leeren Schalen, die im Geniste der Regnitz gefunden wurden, können möglicherweise aus dem Jura stammen; ferner beschreibt Flach eine *L. sandbergeri* von Muggendorf, und aus der Muschelquelle von Streitberg sollen Lartetien in der Sammlung des Zoologischen Instituts in Erlangen liegen. Vermutlich handelt es sich in den beiden letzten Fällen um ein und denselben Punkt in der fränkischen Schweiz; aber seit dem Jahre 1887, wo Seminarlehrer Brückner von Coburg erstmals nach der Muschelquelle sah, wie er mir mitteilt, haben weder er noch andere dort Lartetien gefunden. Die in Erlangen liegenden Stücke könnten ebensogut fossil oder subfossil sein.

Ich habe dem fränkischen Jura 6 Wochen gewidmet und mit Ausnahme einer Quelle bei Pappenheim im südlichen Teile keine Lartetien gefunden. Die Frage liegt nahe, warum sie dort fehlen.

Simroth[1]) nimmt in seinem neuesten Werke über die Pendulationstheorie, nachdem er von meinen negativen Ergebnissen Kenntnis gehabt hatte, an, die Tiere seien, auf eine Minimaltemperatur eingestellt, bei der polaren Phase des pendelnden Erdballs, der die letzte Eiszeit herbeiführte, so weit gegen den Kältepol gerückt worden, daß sie der niedern Temperatur erlagen.

Diese Erklärung enthebt mich nicht der Pflicht, nach kontrollierbaren Ursachen zu suchen.

Zunächst liegt die Vermutung nahe, ob nicht die Beschaffenheit des Wassers eine Rolle spiele, weil wir es im fränkischen Teile mit Dolomit zu tun haben, dessen Quellen neben dem Calciumcarbonat noch Magnesia in Lösung führen. Leider stehen aus schwäbischen Quellen keine Analysen für eine Vergleichung zur Verfügung. Ich gaube aber auch nicht, daß die chemische Beschaffenheit das Verhalten der anpassungsfähigen Lartetien so weitgehend beeinflußt.

Wie Blos[2]) im Anschluß an v. Gümbel darlegt, verhält sich der Dolomit gegen die atmosphärischen Niederschläge etwa wie ein Schwamm. Er saugt sich voll damit, und sie durchdringen ihn langsam, mit Kalk sich sättigend, in feinen, auf tektonische Ursachen zurückführenden Ritzen sich sammelnd, allmählich Höhlungen auslaugend, durch welche sie zuletzt abfließen. Die Quellen wären mithin primär im strengsten Sinne, die Höhlungen, durch Korrosion entstanden, nur nach der Abflußseite offen, gegen die Einführung organischer Nahrungsstoffe verschlossen, für Lartetien demnach, die auf Zufuhr von oben angewiesen sind, unbewohnbar.

Weiterhin läßt der Dolomit bei seiner Auslaugung viel Sand zurück, was im Jurakalk nicht der Fall ist. Sand aber ist seiner Unbeständigkeit und seiner Armut an organischen Beimengungen wegen nirgends von Mollusken bevorzugt, es sei denn bei einigen Sphärien des fließenden Wassers, worüber genaue Untersuchungen noch ausstehen. Wenn er aber auch den Kugelmuscheln, die sich in den Sand eingraben, nicht gefährlich ist, wird er es doch den kleinen, auf ihm sich festhaltenden Schneckchen.

Doch die bisherigen Erwägungen befassen sich nur mit dem Dolomit, und die übrigen, nicht dolomitischen Schichten sind am

1) Simroth, Dr. H., Die Pendulationstheorie, Leipzig 1907, p. 72.

2) Blos, W., Die Quellen der fränkischen Schweiz, Inaug.-Diss., Erlangen 1903, p. 30.

Aufbau des Frankenjura auch beteiligt und entlassen ihre Quellen. Wir müssen nach weiter reichenden Gründen suchen.

Die Quelltypen, wie wir sie im schwäbischen Jura kennen gelernt haben. nehmen schon im östlichen Teile ab und verschwinden jenseits der bayrischen Grenze nahezu ganz. An ihre Stelle treten die Kesselquellen, weite Bassins, die aus einer seitlichen Bergwand oder von unten her durch einen einfachen oder geteilten Wasserstrom gefüllt werden. Sie beginnen am Südrand der württembergischen Alb bald unterhalb Sigmaringen und begleiten den Höhenzug ostwärts, immer tiefer ins Hochland eindringend und nach Norden sich vorschiebend, bis sie endlich in Bayern auch die Nordseite des Gebirges erreichen und nun den vorherrschenden Quelltypus des Frankenjura bilden. Sie sind ein Beweis dafür, daß der Teil des Jura, dem sie entströmen, mehr als der übrige, von unterirdischen Kanälen durchzogen ist, die sich innerhalb des Gebirgsleibes sammeln und als ein schon ziemlich ansehnlicher Bach zutage treten. Die Juraschichten sind hier zerklüfteter, durchlässiger, die Oberfläche trockner. Das Wasser sinkt rasch in die Tiefe bis zur Basis des Gebirges und fließt auf der Höhe des Talgrundes aus, oder es geht direkt ohne Quelle in einen Fluß über. Der Frankenjura ist daher viel ärmer an Quellen (bekannt hierfür ist das Altmühltal), und diese sind in der Regel stärker. Entweder sind sie mit Sand erfüllt oder mit Gerölle, und führen mit wenigen Ausnahmen keine Lartetien, weder im württembergischen (z. B. nicht in den zahlreichen und schönen Quellen von Langenau bei Ulm) noch im bayrischen Gebirgsteil.

Diesem Tieferlegen der Quelladern, aus der Gebirgsmauer hinunter auf die Gebirgsbasis, und dem Verstopftsein der Quellen mit Sand und Gerölle geht im fränkischen Jura eine andere Erscheinung parallel, die ich für das Ausbleiben der Lartetien verantwortlich mache. Ein Blick auf die Karte zeigt uns, daß der Jura in Bayern von tief eingegrabenen Flußtälern in eine Anzahl kleiner Tafeln zerlegt ist, und zwar von Flüssen, die nicht auf ihm selbst entspringen, sondern vom Keuper bei Schillingsfürst, vom Lias oder vom Fichtelgebirge kommend ihn durchsetzen und durchsägen. Die württembergische Alb ist Quellgebiet erster Ordnung (die europäische Wasserscheide verläuft auf dem Kamm); die fränkische kommt als Quellbezirk nur am Nordrand gegen den Main

und links der obern Pegnitz in Betracht, wo die europäische Wasserscheide sie durchquert, im übrigen hat sie den Charakter eines Quellandes verloren.

Die Täler, welche den Frankenjura zerschneiden, sind wohl durch Spalten bedingt, in der Hauptsache aber von der Erosion geschaffen, die von oben nach unten fortschreitend den Gebirgskörper zersägte. Hatten sich die Lartetien einst gleich vertriebenen Volksstämmen in die unzugänglichen Klüfte des Jura geflüchtet, dann wurden sie von der Erosion, derselben Macht, welche die Schlupfwinkel geschaffen, heimatlos gemacht, wenn diese, von einer oder beiden Seiten ausgehend, tiefer und tiefer ins Tafelland einschnitt, bis es durchschnitten und der Zufluchtsort der Schnecken zerstört war. Wurden die ausgetieften Rinnen von Flüssen durchzogen, dann war den Schnecken auch der letzte Stützpunkt, eine Quelle, genommen, und während der Eiszeit konnten die kalten Fluten sich durch die Täler wälzen, rechts und links die Mündungen der Spalten füllend und das Leben zerstörend.

Schreitet die Erosion an der Schwabenalb von der Neckarseite aus fort bis zur Donau, dann müssen die meisten Fels- und Schuttquellen verschwinden, welche zurzeit Lartetien beherbergen, und würden dann eisige Ströme aus Gletschern das zerklüftete Gebirge durchfluten, dann fänden die Tiere auch in keiner Talquelle mehr einen Halt, so wenig sie sich in den schönen Quellen am Südrand der Alb entlang der Donau erhalten haben, die von den Gletscherströmen erreicht wurden, welche einst von den Alpen über Oberschwaben hierher zur Donau flossen.

Die Verbreitung der Lartetien geht im Osten ununterbrochen bis zur Wörnitz, die zum erstenmal den Jura durchsetzt; links derselben befindet sich noch ein vereinzelter Posten bei Pappenheim; jenseits der Altmühl aber hört sie auf.

Was mich darin bestärkt, in der Zerschneidung des Frankenjura durch jurafremde Gewässer und in der dadurch ermöglichten Auswaschung desselben durch Eisfluten der Glacialperiode die erste Ursache des Verschwindens der Lartetien zu sehen, ist eine analoge Erscheinung am entgegengesetzten Ende der Schwabenalb, im Südwesten bei Tuttlingen. Dort hören die bekannten Quelltypen mit den zugehörigen Lartetien ebenso plötzlich auf wie an der bayrischen Grenze, mit dem ersten Tal, welches den Albkörper bis auf den Grund durchschneidet. Es ist das Prim-Faulenbachtal von Rottweil nach

Tuttlingen, durch welches einst die Eschach vom Schwarzwald zur Donau floß, ehe sie vom viel jüngern Neckar abgefangen wurde. Alle weiter aufwärts von links der Donau zukommenden Flüßchen entspringen jenseits des Weißjurarandes und durchsetzen den Höhenzug. In ihrem Gebiet aber liegt nur eine einzige Lartetienquelle bei Immendingen. Erst weiter südwärts im Randen, auf der Grenze des Kantons Schaffhausen, erfreuen sich die Schnecken wieder eines kleinen geschlossenen Wohnbezirks. Der Randen aber ist vom Rheintalgletscher nicht überwunden worden.

Die geschlossene Verbreitung der Lartetien erstreckt sich genau so weit, wie der Jura einen einheitlichen, geschlossenen Hochlandskörper bildet, der von keinem jurafremden Fluß durchquert ist. In der Richtung des Gebirgszuges reihen sich inselartig kleinere Bezirke und Einzelposten an, welche isolierten, kleinen Hochlandstafeln entsprechen. Verwunderlich ist der Umstand, daß die Zahl der Außenposten nicht größer ist. Vielleicht weisen die Anspülungsfunde in der Regnitz auf solche hin.

Eine einzige Quelle scheint nicht in den gezeichneten Rahmen passen zu wollen, die große Quelle der Aach bei Aach im südlichen Baden. Sie läßt Donauwasser austreten, das von Immendingen, $12^1/_2$ km entfernt, und von Fridingen kommt. Schon diese beiden Punkte beweisen, daß hier ein großes unterirdisches Gebiet von Kanälen durchzogen ist, die in einem Punkt ausmünden, und die Lartetiengehäuse, welche sich nicht viel von denjenigen des nördlich der Aachquelle und der Donau sich ausbreitenden Heubergs unterscheiden, lassen aus ihrem Äußern erkennen, daß sie von entferntern Orten hierher verschleppt wurden und mit der Aachquelle nichts zu tun haben.

Die Quellen und Lartetien im Muschelkalk.

Die Muschelkalkquellen sind im Gegensatz zu denen im Jura ihrer großen Mehrzahl nach sekundär, und gerade dieser Umstand scheint dem Fortkommen der Lartetien günstig zu sein, die hier bis zu 50% die Spalten besetzt halten.

Der Muschelkalk Süddeutschlands beginnt am Oberrhein und zieht sich der Wutach und dem Neckar entlang zuerst als schmaler Streifen nordwärts. Zunächst erscheinen in ihm keine Lartetien. In der Wutachgegend scheinen Bythinellen ihre Stelle

einzunehmen und zwar nicht die in der schwäbisch-bayrischen Hochebene heimische *B. alta* Cless. und nicht die im Schwarzwald verbreitete *B. dunkeri* Frfld., sondern *B. compressa* Frfld., die sonst in der Rhön verbreitet ist.

In den starken Quellen links des obern Neckars tritt Bohnerz mit dem gelben Höhlenlehm aus, zum Zeichen, daß wir echte Spaltenausflüsse vor uns haben (primäre Quellen); aber Lartetien stellen sich noch nicht ein. Plötzlich aber beginnen sie bei Oberndorf, immer noch in Felsquellen, mit breit kegelförmigen Gehäusen, an diejenigen im Falkenstein erinnernd (*L. suevica var. abnobae* Geyer). Weiter abwärts bei Sulz setzt dann die turm-kegelförmige, flachgewölbte, glänzende *L. suevica* Geyer ein, die dem Muschelkalk zwischen Alb und Schwarzwald eigentümlich ist. Sie geht so weit neckarabwärts, bis der Muschelkalk hinter der Ammer bei Tübingen in den Keuper übergeht. Nordwärts, wo der Muschelkalk sich bis zur Enz fortzieht, hört die Schnecke, bisher ununterbrochen in fast all den wenigen Quellen verbreitet, plötzlich inmitten der Muschelkalkebene ohne ersichtliche Ursache auf und fehlt bis zur Enz- und Neckarlinie. Erst kurz vor der Einmündung der Enz erscheint sie wieder an der linken Neckartalwand (Klein-Ingersheim).

Der Quellcharakter ist in diesem schwäbischen Teil des Muschelkalkes, von den Oberndorfer Felsquellen abgesehen, ein einheitlicher. Ich bezeichne ihn mit Sammelquelle. Die kleinen Bächlein nämlich, welche die über dem Muschelkalk gelagerte undurchlässige Lettenkohle zutage treten läßt, laufen einem vertieften Zentrum zu, versinken, sobald sie sich auf den Muschelkalk durchgenagt haben, und kommen, in starker Quelle vereint, in einem Talkessel wieder ans Licht, einem Flüßchen den Ursprung gebend.

Im unterirdischen Teile des Wasserlaufes hausen die Schneckchen und werden in großer Anzahl ausgeworfen. Sie sind alle wohl ausgebildet, Kümmerformen selten, kräftig und groß. Die größten Formen leben in diesem Bezirk (*var. goviensis* Geyer bei Reusten-Herrenberg). Hier also haben wir auch die zusagendsten Verhältnisse zu suchen. Sie zeichnen sich aus durch eine konstante Wassermasse (großes Einzugsgebiet), ausgedehnte Wohnräume (langer unterirdischer Kanal) und dadurch gewährte Möglichkeit des Nahrungserwerbes, höhere Temperatur im Sommer, reichliche Nahrungszufuhr (Abklärung verunreinigten Wassers im langen

unterirdischen Lauf), mäßiges und gleichmäßiges Gefäll, Abwesenheit von grobem Geröll und Sand.

An der Grenze der Verbreitung gegen den Schwarzwald erscheinen Geröllquellen ähnlich denjenigen im Jura; sie führen nur Kümmerformen in geringer Anzahl. Auch in den kleinen, stark verschütteten Quellen am Neckar oberhalb Besigheim erscheinen schmale, spitze Gestalten, aber in großer Menge.

Ein zweites zusammenhängendes Muschelkalkland breitet sich im Frankenlande aus. Es wird vom Kocher, der Jagst, der Tauber und ihren kleinen Zuflüssen zerschnitten. Neben den Fels- und Sammelquellen kommt es hier zu Pseudo- und Schuttquellen. Die erstern entstehen dann, wenn ein Bächlein die Schlangenwindungen des Flußbettes vermeidend, unter dem Vorsprung einer Talwand durchschlüpft, um an der andern Seite wieder zu erscheinen. Schuttquellen bilden sich in den tiefen Tälern, welchen kurze Seitenbäche in tief gerissenen, geröllerfüllten Schluchten zufließen. An der Ausmündung der Schluchten ins Haupttal lagert sich ein Schuttkegel ab, auf dessen Rücken der Bach weiter fließt, wenn er nicht zu viel Verlust im Schutt erleidet. Ein Teil seines Wassers versinkt auf alle Fälle und erscheint an der Seite des Schuttkegels, gewöhnlich flußabwärts, als kleine, stark bewachsene Quelle wieder.

Die 4 Quelltypen des fränkischen Muschelkalkes fördern 3 verschiedene Lartetien-Formen zutage: den primären Felsquellen gehört *L. pürkhaueri* Cl. an, den Sammel- und Pseudoquellen *L. clessini var. spirata* Geyer, den Schuttquellen *L. clessini* Weinl. typ.

Felsquellen sind es wenige. Sie befinden sich im Osten, nahe der bayrisch-württembergischen Grenze, bei Rothenburg o. T. und Ober-Rimbach, und führen die größten und kräftigsten Formen des Frankenlandes aus, die in ihrer Kegelgestalt an *quenstedti* aus dem Jura erinnern, aber durch tief abgesetzte Umgänge sich auszeichnen (*L. scalaris* Geyer).

Sammelquellen liegen auf der Hochfläche zwischen den tief gerissenen Haupttälern. Ihre Lartetien sind schlank, spitz, der *suevica* am obern Neckar ähnlich; sie werden zum Teil im Lichte geboren (L. *spirata* Geyer).

Schuttquellen werfen kleine, fast zylindrische, zarte Schneckchen aus (*L. clessini* Weinl.).

Die Trennung der Formen läßt sich im fränkischen Muschelkalk nicht restlos durchführen. Es bilden sich überall Nebenformen und Übergänge von einer zu den beiden andern. Ein solches Verhalten entspricht dem gleichmäßigen Charakter des Geländes, seiner Formation und seiner Quellen.

Bei einer weit geringern Niederschlagsmenge, als sie der Alb und dem an den Schwarzwald angelehnten schwäbischen Muschelkalkland zukommt, gehen die Quellen im Fränkischen im Sommer sehr zurück, was den Lartetien den Stempel der Unsicherheit, des Schwankens und Variierens aufdrückt. Die größern Formen der Fels- und Sammelquellen scheinen zunächst darunter zu leiden.

Am ehesten ist Beständigkeit in den kleinen, seichten, sandigen Schuttquellen des Kocher- und Jagsttales zu finden. Sie lassen ihre Bewohner bis zu einer Größe herabgehen, welche derjenigen vom Randecker Maar nahe kommt. Während im Maar aber ein Ruhezustand, ein endgültiges Abfinden mit den gegebenen Verhältnissen eingetreten ist, ist hier das Spiel noch nicht ganz zu Ende geführt. Die einflußreichen Gewalten haben noch ihre Launen und lassen sie die hilflosen Wesen fühlen, die sich ihnen anvertraut haben. Das Gefäll, ein für die Schalenbildung sehr einflußreicher Faktor, ist gänzlich ausgeschaltet, ebensowenig kommt infolgedessen das Geschiebe in Betracht; aber die Nahrungszufuhr stockt bei Abnahme der zufließenden Wassermenge, wenn diese dazu noch im sanderfüllten Gerölle filtriert wird. Daher die kleinen, zarten, kümmerlichen Schneckchen, die sich selten alle auf einen und denselben Typus geeinigt haben und von Mißgestalten und Krüppeln umgeben sind (*L. kraussii* Weinl.).

Wie weit die Lartetien im fränkischen Muschelkalk reichen, ist zurzeit noch nicht festgestellt. Ich habe sie nur innerhalb der Grenzen Württembergs gesucht.

Die Verbreitung der Schnecken im schwäbischen Muschelkalk — im fränkischen kenne ich die Grenzen noch nicht — ist ebenso eigentümlich wie im Jura: ein geschlossener, reich besetzter Bezirk schneidet scharf ab, nördlich bei Herrenberg, südlich bei Oberndorf, wenn auch die äußern Bedingungen sich fortsetzend dieselben bleiben.

Die geographische Karte läßt uns nicht annehmen, daß das nicht von Lartetien besetzte Muschelkalkgebiet einst unter dem Einfluß des Schwarzwaldes und seiner Gletscher gestanden hätte.

Aber nach REGELMANN [1]) wären im Schwarzwald drei zeitlich getrennte Vergletscherungen nachzuweisen, von welchen die zweite sich über die nördliche Hälfte des schwäbischen Muschelkalkes der Enz entlang bis in die Nähe des Neckars erstreckt haben soll.

Der Eisstrom hätte mithin dasjenige Gelände bedeckt, dem jetzt die Lartetien fehlen. Wenn E. FRAAS auch den Schotter, auf welchen REGELMANN seine Meinung gründet, nicht als Moräneschotter ansieht, so läßt er ihn doch noch als fluvioglaciales Gebilde gelten, und die Möglichkeit, daß die Lartetien von Eiszeitgewässern vernichtet worden sind, die eine Temperatur hatten, welche unter den Ansprüchen der Schnecken blieb, bleibt bestehen.

Daß im Süden, wo der Muschelkalk in einem schmalen Streifen dem Neckar und der Wutach entlang, angelehnt an den Schwarzwald, sich bis zum Oberrhein hinzieht, einst die Vergletscherung (oder zum wenigsten die Glacialströme) sich auch über das schmale Kalkland ausdehnte, ist bei der bedeutendern Höhenlage der Formation mit Sicherheit anzunehmen.

Ergebnisse.

1. Die Lartetien sind keineswegs so selten, wie aus ihrem Vorkommen in den Flußanspülungen geschlossen wurde.

2. Sie sind dicht und gleichmäßig verbreitet

a) im Randen und im schwäbischen Jura an 134 Punkten, fehlen aber im fränkischen Jura,

b) im schwäbischen und fränkischen Muschelkalkgebiet an 106 Punkten.

3. Sie bewohnen die Spaltengewässer (Dunkeltiere) und werden in den Quellen (zumeist leer) ausgeworfen, finden sich aber auch lebend in offenen Quellen.

4. Bei treuem Festhalten am Gattungscharakter sind sie dennoch vielseitigen Veränderungen unterworfen und variieren in weitgehender Weise.

5. Die systematischen Einheiten (Arten und Varietäten) erweisen sich als geographische Gruppen (Landsmannschaften).

6. Neben den vollentwickelten Formentypen gehen Kümmerformen her, die Produkte ungenügender Existenzbedingungen.

7. Beschaffenheit, Temperatur, Menge und Gefäll des Wassers, Ernährungsgelegenheit, Vorhandensein oder Abwesenheit von Geröll

1) Vgl. ENGEL, Geognostischer Wegweiser durch Württemberg, 2. Aufl., p. 425.

und Sand bestimmen über Größe, Gestalt und Festigkeit der Schale, Licht und Lichtmangel über Farbe (und Augen).

8. Jedem Quelltypus entspricht ein eigentümlicher Lartetien-Typus.

9. Primäre Quellen im strengsten Sinne führen in der Regel keine Lartetien.

10. Die vollste Entwicklung erfahren die Schnecken in Spaltengewässern mit Zugang im Hintergrunde; es enthalten:

A. Im weißen Jura:
- I. die Quellen des Abhangs der engen, schluchtenähnlichen Täler (Dunkeltiere):
  - 1. die Felsquellen:
    - a) im Südwesten (Heuberg) *L. saxigena*
    - b) zwischen Hohenzollern und Hohenstaufen *L. quenstedti*
    - c) im Osten zwischen Aalen und Nördlingen *L. turbinella*
    - d) auf dem Rücken der Rauhen Alb *L. ara*
  - 2. die Schuttquellen:
    - a) im Randen *L. sterkiana*
    - b) im Heuberg *L. tenuis*
    - c) zwischen Hohenzollern und Aalen *L. acuta*
- II. die Quellen der Talsohle der weiten, muldenförmigen Täler (Lichtbewohner):
  - 1. die tiefliegenden Geröllquellen *L. gonostoma*
  - 2. die offenliegenden Geröllquellen *L. photophila*
  - 3. die Humusquellen *L. labiata*
- III. die Quellen im Randecker Maar *L. exigua*
- IV. die sekundären Quellen:
  - 1. die Aachquelle bei Aach (Donauwasser) *L. danubialis*
  - 2. die Hürbequelle bei Hürben (Brenzwasser) *L. lamperti*

B. im braunen Jura und Lias *L. putei*

C. im Muschelkalk:
- I. im schwäbischen am obern Neckar *L. suevica*
- II. im fränkischen
  - 1. in Felsquellen *L. scalaris*
  - 2. in Sammel- und Pseudoquellen *L. spirata*
  - 3. in Schuttquellen *L. clessini.*

11. In den Spalten der Jura- und Muschelkalkformationen haben die mit den Hydrobien verbundenen Lartetien die Glacialperiode überdauert und sich angepaßt; sie sind überall da verschwunden, wo die Wasser der Eiszeit Zutritt hatten.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel 34.

Karte der Verbreitung der Lartetien im süddeutschen Jura- und Muschelkalkgebiet. 11 : 1 linear.

Tafel 35.

Fig. 1—12. *Lartetia quenstedti* Wiedersheim aus der Elsachquelle, dem Abfluß der Falkensteiner Höhle, bei Urach; Formenreihe aus einer und derselben Quelle (Fig. 1—4 und 12 forma typica, Fig. 5—11 forma (*var.*) *acuta* Geyer).

Fig. 13—17. *Lartetia suevica* Geyer, Formenreihe aus der Ammerquelle bei Herrenberg.

Fig. 18. *Lartetia lamperti* Geyer aus einer Quelle im Dorfe Staufen bei Gienzen a. d. Brenz.

Fig. 19—23. *Lartetia clessini* Weinland, Formenreihe aus einer Quelle bei Elpershofen a. d. Jagst.

Fig. 24, 25. *Lartetia quenstedti var. ara* Geyer, aus einer Quelle im Dorfe Erpfingen bei Reutlingen.

Fig. 26. Deckel von *L. quenstedti* Wied. 30 : 1.

Fig. 27, 28. *Lartetia exigua* Geyer, aus einer Quelle im Randecker Maar.

Fig. 29, 30. *Lartetia labiata* Geyer, aus einer Humusquelle bei Degenfeld.

Fig. 31, 32. *Lartetia sterkiana* Clessin, aus der Quelle im Kommental bei Epfenhofen am Randen.

Fig. 33. *Lartetia photophila* Geyer, aus einer Quelle bei Gruibingen (Geislingen).

Fig. 34, 35. *Lartetia saxigena var. danubialis* Geyer, aus der Aachquelle bei Aach im südlichen Baden.

Fig. 36, 37. *Lartetia quenstedti var. turbinella* Geyer, aus der Egerquelle von Bopfingen.

Fig. 38, 39. *Lartetia putei* Geyer, aus einem Brunnen bei Kohlberg (Metzingen).

Fig. 40. *Lartetia quenstedti* Wied., Eybach (Geislingen).

Fig. 41, 42. *Lartetia quenstedti var. acuta* Geyer, Essingen (Aalen).

Fig. 43. *Lartetia suevica var. abnobae* Geyer, aus der Lauterbachquelle bei Oberndorf a. N.

Fig. 44. *Lartetia clessini var. spirata* Geyer, Quelle oberhalb Lobenhausen a. d. Jagst.

Fig. 45, 46. *Lartetia gonostoma* Geyer, aus einer Geröllquelle von Degenfeld; eine verkümmerte und entwickelte Form.

Fig. 47, 48. *Lartetia suevica var. gociensis* Geyer, aus einer Quelle bei Reusten (Herrenberg).

Fig. 49, 50. *Lartetia pürkhaueri var. scalaris* Geyer, Bettenfeld bei Rothenburg o. T.

Fig. 51. *Lartetia clessini var. spirata* Geyer, Bettenfeld bei Rothenburg o. T.

Fig. 52. *Lartetia saxigena* Geyer, Lippachquelle bei Tuttlingen.

Fig. 53. *Lartetia saxigena var. tenuis* Geyer, Egesheim (Heuberg).

Nach Photographien von Herrn H. Fischer, Assistent am Kgl. Naturalienkabinett in Stuttgart.